

охлаждающие жидкости являются достаточно агрегативно-устойчивыми и самопроизвольно практически не расслаиваются.

Основным фактором устойчивости эмульсола Wedolit EP-5 является электростатический фактор, который характеризуется величиной электрокинетического потенциала капель «масла», входящих в данную эмульсию.

Дополнительное введение неионогенного поверхностно-активного вещества ОП-10 позволило повысить устойчивость эмульсии, приготовленной из промышленного эмульсола Wedolit EP-5, что подтверждает преимущественную роль электростатического фактора в процессах очистки маслосодержащих сточных вод.

Библиографический список

1. Каменщиков Ф.А., Богомольный Е.И. Нефтяные сорбенты. Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2005. 268 с.
2. Пушкарев В.В., Южанинов А.Г., Мэн С.К. Очистка от маслосодержащих сточных вод. М.: Металлургия. 1980. 200 с.
3. Свиридов В.В., Свиридов А.В., Никифоров А.Ф. Физико-химические основы процессов микрофлотации. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГЛТУ: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ. 2006. 578 с.
4. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии (Поверхностные явления и дисперсные системы). Учебник для вузов. М.: Химия. 1982. 400 с.
5. Свиридов В.В., Воронина О.С., Свиридов А.В. Исследование процесса стабилизации гидрозоля серы неионогенными поверхностно-активными веществами // Урал промышленный – Урал полярный: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса. Сборник материалов VI Междунар. науч.-техн. конф. Екатеринбург: УГЛТУ. 2007. С. 286-289.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ВЕРХНЕ-САЛДИНСКОГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА

С.Ю. ГРИГОРЬЕВ, А.С. НОСКОВ, Ю.О. ГРИГОРЬЕВ, Н.В. СЛУЖЕНИКИНА, Ю.И. ТОЛСТОВА

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

Верхнесалдинский металлургический завод (ВСМЗ) существующий со середины прошлого века построен на р. Салда ниже плотины Верхнесалдинского пруда и является градообразующим предприятием. Характерная особенность подобных предприятий максимально близкое расположение относительно жилой застройки. ВСМЗ с севера, запада и востока окружен селитебной старой застройкой, что нарушает требования СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» по которому санитарно-защитная зона для ВСМЗ составляет 500 м. Модернизация предприятия с внедрением новых технологических процессов при строительстве цехов, отвечающих международному уровню безопасности в области охраны окружающей среды по СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 возможна в случае не превышения уровня 0,1 ПДК выбросов от новых производств.

Проектируемый металлообрабатывающий цех по производству сварных труб и профилей размещается на территории ВСМЗ в одноэтажном здании, прямоугольной конфигурации. На производственных площадях проектируется к установке линии SP4 – 12/320/1000/100/7PB-VSMZ АО «ALTA a.s.» (г. Брно, Чешская республика) изготовления сварных труб и профилей. Производительность линии 60 000т в год сварных труб и профилей.

Технологические процессы в линии изготовления соответствуют новейшим разработкам в области изготовления сварных труб и профилей, характеризуются высоким уровнем автоматизации, эргономии и охраны окружающей среды размещаемого малоотходного производства.

Исходным материалом для производства сварных труб и профилей является стальная лента (штрипс) в рулонах, производимая ВСМЗ. Изготовление сварных труб и профилей выполняется по следующей технологической схеме:

- установка рулона ленты в разматыватель;
- обрезка концов ленты (гидравлически – «ножницы»);
- сварка в аргоне вольфрамовым электродом концов ленты и зачистка;
- заполнение спирального аккумулятора (обеспечение непрерывности процесса);

- формовка ленты по соответствующему профилю;
- высокочастотная сварка трубы;
- автоматический контроль качества сварного шва;
- калибровка трубы;
- профилирование квадратной или прямоугольной трубы;
- резка трубы на мерную длину;
- контроль качества труб;
- транспортировка и укладка в пакеты;
- обвязка пакетов;
- маркировка и складирование.

Концы ленты в рулонах отрезаются с помощью гидравлических ножниц, обеспечивая прямолинейность будущего сварного шва. Для сварки используется сварочный агрегат TIG с автоматической наводкой горелки. Процесс сварки осуществляется на медной подкладке. С помощью автоматической наводки горелки выполняется сварка вольфрамовым электродом в среде аргона на соединенных впритык и зажатых частях ленты. Рабочее место сварки оснащено передвижной фильтровентиляционной установкой ПМСФ-1 со степенью очистки 96 %. Очищенный от сварочного аэрозоля воздух возвращается в цех и через систему общеобменной вентиляции цеха выбрасывается в атмосферу.

В формовочной секции линии выполняются горизонтальная и вертикальная наводки полосы на входе в линию изготовления HVP 320. С помощью правильных валков PV 320 формовочной секции лента растягивается, частично возобновляется растяжимость ленты и одновременно происходит уравнивание внутренней структуры материала.

Сформованная труба или профиль поступает в сварочный узел линии, где происходит сварка кромок токами высокой частоты. При высокочастотной сварке металл нагревается пропусканием через него токов высокой частоты и сдавливается при помощи специальных обжимных роликов. Рабочее место сварки оснащено передвижной фильтровентиляционной установкой ПМСФ-1 со степенью очистки 96 %. Очищенный от сварочного аэрозоля воздух возвращается в цех и через систему общеобменной вентиляции цеха выбрасывается в атмосферу.

Охлаждение разогретого участка трубы или профиля осуществляется в холодильном туннеле длиной 4,60 м посредством струйного душирования охлаждающим раствором эмульсии.

Операция калибровки является заключительной операцией при изготовлении бесконечной трубы, целью которой является доведение геометрии профиля до нормируемых параметров. Охлаждение и смазка ленты в формовочной и калибровочной секциях обеспечиваются раствором эмульсии в замкнутом контуре, подаваемым из бака 10 м³ электронасосом. Особый контур обеспечивает смазку ножа, колодок рубки гидравлического агрегата и диска пилы.

Готовая бесконечная труба подлежит мерной резке в узле синхронной разделки.

Примененный в линии узел синхронной разделки профиля и труб имеет техническую возможность рубки в штампе, включая автономную смазку ножей эмульсией – СОЖ.

Готовая продукция поступает на приемный стол, оснащенный упорами.

Составной частью приемного стола является выносная вилка, конструкция которой обеспечивает сохранение поперечного положения прямоугольного профиля в момент его сброса. Максимальный вес пакета длиной 12 м составляет 5,0 т

Профиль укладывается устройством пакетирования на электротележки WA 4, которые поочередно перемещаются от приемного стола на позицию укладки и обмотки и обратно.

Готовая продукция до отправки потребителю хранится на складских местах в цехе, отгрузка ее производится автотранспортом.

В процессе работы линии для отвода избытков тепла от изготавливаемой трубы выполняется душирование ее охлаждающим эмульсионным раствором. Для сбора раствора эмульсии на участках, где ведется охлаждение, предусмотрены приямки с уклоном в сторону накопительного бака. Эмульсионный раствор готовится при смешивании воды хозяйственного качества с эмульсией типа METALINA D 2295 SHELL (содержание эмульсии в растворе –

5 %). Эмульсия охлаждается посредством теплообменного аппарата – в составе РАМ CHLAZENI и вновь возвращается на рабочее. За пределами здания предусмотрена установка градирни производительностью 20 м³/час.

Расчет выбросов от операций технологического процесса выполнен:

- при сварочных работах по программе «Сварка» версия 2.1, разработанной фирмой «Интеграл» на основании «Методики расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей). НИИ АТМОСФЕРА, СП, 1997 г., утвержденной приказом ГУ РФ по охране окружающей среды 4.04.1997 г. №168 и Методического пособия по расчету нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (дополненное и переработанное) СП 2005 г.
- при стыковой сварке неплавящимся вольфрамовым электродом на основании технологии сварки в среде аргона выбросы приняты по аналогу – сварка алюминия неплавящимся вольфрамовым электродом в среде аргона (Нормативные показатели выбросов вредных веществ в атмосферу от основных видов технологического оборудования предприятий отрасли Харьков.1991 г.) и составляют в пересчете на 75 кВт номинальной мощности (г/с):
- железа оксид – 6,73, марганец и его соединения 0,21. Для вольфрамового электрода 1,43 г/кг электрода.

При расчетах выбросов необходимо учитывать эффективность работы местного отсоса от технологического агрегата.

$$M = K_{75}^x \frac{N}{75} (1 - \eta),$$

где K_{75}^x – удельный показатель выделения загрязняющего вещества «х», на 75 кВт номинальной мощности машины стыковой (линейной) сварки. г/с;

N – мощность установленного оборудования, по паспорту линии кВт, SP4 – 12/320/1000/100/7PB-VSMZ АО «ALTA a.s.» – 5кВт;

η – степень очистки воздуха в соответствующем аппарате, которым снабжена группа технологических агрегатов – фильтровентиляционная установка ПМСФ-1 со степенью очистки 96 %.

Выброс с учетом очистки:

$$M_{\text{оксид железа}} = 6,76 \cdot \frac{5}{75} (1 - 0,96) = 0,018 \text{ г/с},$$

$$M_{\text{вал.оксид железа}} = 0,018 \cdot 3600 \cdot 252 \cdot 16 \cdot 10^{-6} = 0,2613 \text{ т/год.}$$

Выброс до очистки:

$$M_{\text{оксид железа}} = 6,76 \cdot \frac{5}{75} = 0,45 \text{ г/с},$$

$$M_{\text{вал.оксид железа}} = 0,45 \cdot 3600 \cdot 252 \cdot 16 \cdot 10^{-6} = 6,53184 \text{ т/год.}$$

Выброс до очистки:

$$M_{\text{марганец и его соединения}} = 0,21 \cdot \frac{5}{75} = 0,013999 \text{ г/с},$$

$$M_{\text{вал.марганец и его соединения}} = 0,01399 \cdot 3600 \cdot 252 \cdot 16 \cdot 10^{-6} = 0,203 \text{ т/год.}$$

Выброс с учетом очистки:

$$M_{\text{марганец и его соединения}} = 0,21 \cdot \frac{5}{75} (1 - 0,96) = 0,0005599 \text{ г/с},$$

$$M_{\text{вал.марганец и его соединения}} = 0,005599 \cdot 3600 \cdot 252 \cdot 16 \cdot 10^{-6} = 0,008123 \text{ т/год.}$$

Расход вольфрамовых электродов принят бкг в год или 0,0015 кг/ч (В.П. Юрьев «Справочное пособие по нормированию материалов и электроэнергии для сварочной техники»). При расчетах выбросов необходимо учитывать эффективность работы местного отсоса от технологического агрегата.

$$M = K \frac{(1 - \eta)}{3600},$$

где K – удельный показатель выделения загрязняющего вещества на единицу оборудования (машину, агрегат и т.п.), г/ч; $K = 1,43 \cdot 0,0015 = 0,002145$ г/ч.;

η – степень очистки воздуха в соответствующем аппарате, которым снабжена группа технологических агрегатов – фильтровентиляционная установка ПМСФ-1 со степенью очистки 96 %.

Выбросы до очистки:

$$M_{\text{вольфрам оксид}} = \frac{0,002145}{3600} = 0,0000006 \text{ г/с,}$$

$$M_{\text{вольфрам оксид}} = 0,0000006 \cdot 3600 \cdot 252 \cdot 16 \cdot 10^{-6} = 0,0000087 \text{ т/год.}$$

Выбросы после очистки:

$$M_{\text{вольфрам оксид}} = 0,002145 \cdot \frac{(1 - 0,96)}{3600} = 0,000000023 \text{ г/с,}$$

$$M_{\text{вольфрам оксид}} = 0,000000023 \cdot 3600 \cdot 252 \cdot 16 \cdot 10^{-6} = 0,3338 \cdot 10^{-6} \text{ т/год.}$$

Таблица 1

Выбросы без очистки и с очисткой

Код	Название вещества	Без учёта газоочистки		Газоочистка	С учётом газоочистки	
		г/с	т/год		г/с	т/год
0113	Вольфрам(VI) оксид	0.0000006	0.0000087	96	0.000000023	0.3338 10-6
0123	Железа оксид	0.45	6,53184	96	0.018	0.2613
0143	Марганец и его соединения	0,013999	0.203	96	0.0005599	0,008123

– при стыковой сварке стали токами высокой частоты.

Расчет выбросов при сварочных работах выполнен по программе «Сварка» версия 2.1, разработанной фирмой «Интеграл» на основании «Методики расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей). НИИ АТМОСФЕРА, СП, 1997 г., утвержденной приказом ГУ РФ по охране окружающей среды 4.04.1997 г. №168 и Методического пособия по расчету нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (дополненное и переработанное) СП 2005 г. для контактной электросварке сталей – стыковая линейная контактная электросварка стали.

Результаты расчетов по перечню вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу от проектируемого производства на ВСМЗ приведены в табл. 2.

Таблица 2

Перечень вредных веществ выбрасываемых в атмосферу

Код вещества	Наименование вещества	ПДКм.р (ОБУВ) мг/м ³	Класс опасности	Полное развитие	
				г/с	т/год
0301	Азота диоксид	0,2	3	0,0016522	0,018406
0304	Азота оксид	0,4	3	0,0002684	0,002991
0328	Углерод (Сажа)	0,15	3	0,0001299	0,001154
0330	Серы диоксид	0,5	3	0,0002936	0,003262
0337	Углерода оксид	5	4	0,0371493	0,352446
2704	Бензин нефтяной	5	4	0,0056193	0,047664
2732	Керосин	1,2 ОБУВ		0,0007766	0,006481
0113	Вольфрам VI оксид	0,15 ср.с	3	0,0015999	0,0038711
0123	Железа оксид	0,04 ср.с.	3	0,0384216	0,5324265
0143	Марганец и его соединения	0,01	2	0,0005976	0,00868
2735	Масло минеральное нефтяное	0,05 ОБУВ		0,0003375	0,0049766
2930	Корунд белый	0,04 ОБУВ		0,00120	0,0029030
Всего веществ 12			Итого	0,1075223	0,9638642
В том числе					
твердые 5				0,041949	0,5492346
газообразные/жидкие 7				0,0655733	0,4146296

Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе выполнен по унифицированной программе расчета загрязнения атмосферы УПРЗА «Эколог» версия 3.0, разработанной фирмой «Интеграл» г. Санкт-Петербург и согласованной с ГГО им. А.И. Воейкова.

Расчеты проводились по азоту диоксиду, азоту оксиду, серы диоксиду, углероду оксиду, бензину, углероду (саже), керосину, вольфрам VI оксид, железо оксид, марганец и его соединения, масло минеральное нефтяное, корунд белый. В расчетах принята система координат: ось OX ориентирована на восток, ось OY на север. Тип системы координат – правая. Координаты $OX = 0$, $OY = 0$ центр здания металлообрабатывающего цеха. В соответствии с ОНД–86 п. 5.20 и раздела 3. п.3.3 (Детальные расчеты) «Методическое пособие по расчету нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Дополненное и переработанное)», Санкт-Петербург 2005 г. размеры расчетного прямоугольника приняты 4000х4000 м – в этом прямоугольнике изолинии концентраций 0,05ПДК, характеризующие зону влияния выбросов не выходят за границу этого прямоугольника. Шаг расчетной сетки 100 м. Расчеты проведены с учетом застройки. Расчет проведен с выделением точек максимума приземных концентраций по всему расчетному прямоугольнику.

Заданы расчетные точки нормируемых объектов- жилая застройка и граница территории ВСМЗ.

Программным расчетом УПРЗА-Эколог установлено, что из 14 веществ участвующих в расчете по 13 веществам расчет не целесообразен (табл. 3).

Таблица 3

Вещества, расчет для которых не целесообразен (критерий целесообразности расчета $E3 = 0,01$)

Код	Наименование	Сумма $C_m/ПДК$
0113	Вольфрам (VI) оксид	0,0001439
0123	Железа оксид	0,0096000
0143	Марганец и его соединения	0,0080651
0301	Азот (IV) оксид(Азота диоксид)	0,0092795
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0007542
0328	Углерод (Сажа)	0,0016302
0330	Сера диоксид	0,0009594
0337	Углерод оксид	0,0099656
2704	Бензин нефтяной	0,0012765
2732	Керосин	0,0005786
2735	Масло минеральное нефтяное	0,0009110
2930	Корунд белый	0,0040488
6022	Группа сумм. (2) 113 330	0,0011034

В соответствии Методическим пособием по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (дополненное и переработанное) С-Петербург 2005, «учет фоновое загрязнение обязателен для всех предприятий (площадок), всех загрязняющих веществ, для которых выполняется условие $q > 0,1$, где q (в долях ПДК) – величина наибольшей приземной концентрации загрязняющегося вещества, создаваемая без учета фона выбросами предприятия в зоне влияния выбросов предприятия на границе ближайшей жилой застройки.

Для веществ, участвующих в отчете, группы суммации (2) (301, 330), выбрасываемых от источников проектируемого металлообрабатывающего цеха приземные концентрации менее 0,1 ПДК и составляют для группы суммации 6009 – 0,0037 ПДК.

В условиях систематического контроля атмосферного воздуха выбросы по азоту диоксиду, углероду оксиду от завода учтены в концентрациях (фоновые значения для проектируемого объекта) «как имевшие место в период измерений».

Для всех веществ, выбрасываемых источниками металлообрабатывающего цеха, приземные концентрации в атмосферном воздухе не превышают 0,1 ПДК, и поэтому учет фоновое загрязнение атмосферы не требуется.

На границе жилой застройки и территории завода – расчетные максимальные приземные концентрации по группе суммации 6009 0,0037 ПДК. По остальным веществам расчет нецелесообразен (см. табл. 4).

Таблица 4

Максимальные расчетные приземные концентрации

Код	Загрязняющее вещество	Класс опасности	ПДК в воздухе населенности	Расчетные максимальные концентрации в долях от ПДК
-----	-----------------------	-----------------	----------------------------	--

			ленных мест мг/м ³	На границе СЗЗ-500м т. 8,9,10,11	Жилая застройка т. 1-7
0301	Азота диоксид	0,2	3	Расчет нецелесообразен	Расчет нецелесообразен
0304	Азота оксид	0,4	3	Расчет нецелесообразен	Расчет нецелесообразен
0328	Углерод (Сажа)	0,15	3	Расчет нецелесообразен	Расчет нецелесообразен
0330	Серы диоксид	0,5	3	Расчет нецелесообразен	Расчет нецелесообразен
0337	Углерода оксид	5	4	0,0014	0,0046
2704	Бензин нефтяной	5	4	Расчет нецелесообразен	Расчет нецелесообразен
2732	Керосин	1,2 ОБУВ		Расчет нецелесообразен	Расчет нецелесообразен
0113	Вольфрам VI оксид	0,15ср.с	3	Расчет нецелесообразен	Расчет нецелесообразен
0123	Железа оксид	0,04 ср.с.	3	Расчет нецелесообразен	Расчет нецелесообразен
0143	Марганец и его соединения	0,01	2	Расчет нецелесообразен	Расчет нецелесообразен
2735	Масло минеральное нефтяное	0,05 ОБУВ		Расчет нецелесообразен	Расчет нецелесообразен
2930	Корунд белый	0,04 ОБУВ		Расчет нецелесообразен	Расчет нецелесообразен
6009	Группа суммации (301,330)			0,00057	0,0037

В соответствии с п. 1.2 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» и Методическим пособием по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух С-Петербург (Дополненное и переработанное) 2005) (стр. 134) по химическому фактору загрязнения атмосферы все источники на объекте проектирования не являются источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека.

По химическому фактору загрязнения атмосферы размещаемый цех является экологически чистым производством. Для подобных производств источники выбросов которых по химическому фактору загрязнения атмосферы не являются источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека санитарно-защитная зона (СЗЗ) может совпадать с границей предприятия. При размещении металлообрабатывающего цеха по производству сварных труб и профилей как экологически чистого производства СЗЗ принимается на границе территории завода и размещение производства возможно.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ ШУМОЗАЩИТНЫХ ЭКРАНОВ ПРИ СНИЖЕНИИ УРОВНЯ АКУСТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ НА ЖИЛУЮ ЗАСТРОЙКУ

С.Ю. ГРИГОРЬЕВ, А.С. НОСКОВ, Ю.О. ГРИГОРЬЕВ, Н.В. СЛУЖЕНИКИНА

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

Шумовое загрязнение атмосферы один из факторов вредного воздействия на окружающую среду и здоровье человека. Наиболее остро проблема шумового загрязнения проявляется в городе Екатеринбурге, где наблюдается большое разнообразие источников шума. Уровень шумового воздействия в жилой застройке города от автомобильных магистралей и строительных машин при строительстве жилых и общественных зданий превышает предельно-допустимые уровни (ПДУ).

Известно, что одним из действенных мероприятий по снижению акустического воздействия на жилую застройку является установка шумозащитных экранов, используемых для шумоотражения и шумопоглощения звуковой волны источника шума и особенно эффективных при выполнении их из новых строительных материалов (см. рисунок).